

Fuel injection method for internal combustion engine involving pressure-controlled injection at high pressure, generating at least one lower fuel pressure during fuel injection

Patent Number: ☐ DE19939425

Publication date: 2001-03-01

Inventor(s): KROPP MARTIN (DE); MAHR BERND (DE); MAGEL HANS-CHRISTOPH (DE); OTTERBACH WOLFGANG (DE)

Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Requested Patent: ☐ JP2001073900

Application Number: DE19991039425 19990820

Priority Number(s): DE19991039425 19990820

IPC Classification: F02M45/02; F02M55/02; F02M63/00; F02M41/16; F02M41/06

EC Classification: F02M41/16, F02M41/06, F02M45/02, F02M45/04, F02M47/02D, F02M59/10C, F02M63/00C, F02M63/00C3, F02M63/02C

Equivalents:

Abstract

The method involves injection fuel into the combustion chamber of an engine at two or more different pressures via injectors (10), whereby injection at the higher pressure is pressure-controlled and at least one lower fuel pressure is generated during the fuel injection by controlling a valve cross-section. An Independent claim is also included for a fuel injection system.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-73900

(P2001-73900A)

(43) 公開日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

F 0 2 M 45/04

F 0 2 M 45/04

37/00

37/00

C

41/02

41/02

47/00

47/00

Z

M

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-248762(P2000-248762)

(22) 出願日 平成12年8月18日 (2000.8.18)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 3 9 4 2 5 . 3

(32) 優先日 平成11年8月20日 (1999.8.20)

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト

ミット ベシユレンクテル ハフツング

ROBERT BOSCH GESELL

SCHAFT MIT BESCHRAN

KTER HAFTUNG

ドイツ連邦共和国 シュツツガルト

(番地なし)

(72) 発明者 ベルント マール

ドイツ連邦共和国 プロヒンゲン パノラ

マシュトラーセ 83

(74) 代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

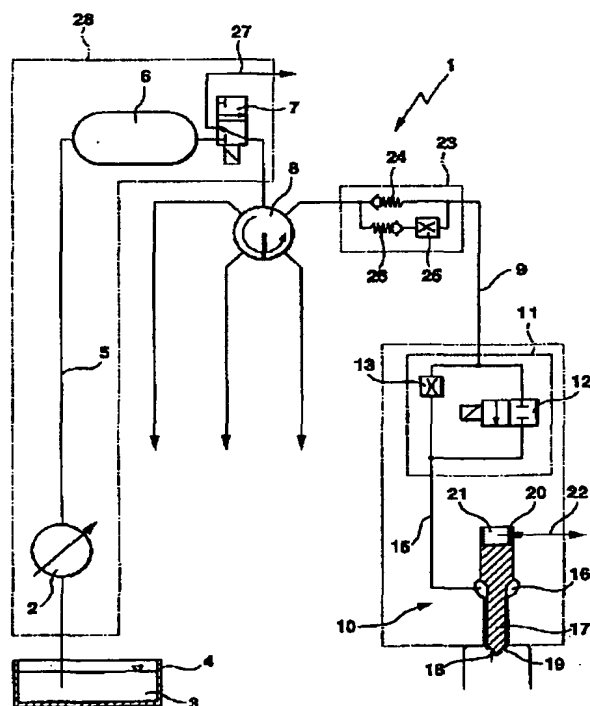
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のための燃料噴射法および燃料噴射系

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関のための燃料噴射法ならびに燃料噴射系の噴射特性と効率を改善する。

【解決手段】 各インジェクタ10;111のために、局所的な減圧制御ユニット11;31;125が設けられており、該減圧制御ユニット11;31;125が、弁ユニット12;32;122を介して活動化もしくは非活動化され得るようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの異なる高い燃料圧を有する燃料をインジェクタ(10; 111)を介して内燃機関の燃焼室内へ噴射する方法であって、燃料噴射を高い方の燃料圧によって圧力制御式に行う形式のものにおいて、燃料噴射中に、少なくとも1つの低い方の燃料圧を形成することを特徴とする、内燃機関のための燃料噴射法。

【請求項2】 低い方の燃料圧を制御可能な弁横断面によって形成する、請求項1記載の噴射法。

【請求項3】 低い方の燃料圧を高い方の燃料圧の減圧制御によって形成する、請求項1記載の噴射法。

【請求項4】 低い方の燃料圧を局所的に蓄圧し、該燃料圧によって燃料噴射を行程制御式に行う、請求項3記載の燃料噴射法。

【請求項5】 特に請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射法を実施するための、内燃機関のための燃料噴射系(1; 30; 50; 60; 110; 120)であって、少なくとも2つの異なる高い燃料圧を有する燃料が、インジェクタ(10; 111)を介して内燃機関の燃焼室内へ噴射され得る形式のものにおいて、各インジェクタ(10; 111)のために、局所的な減圧制御ユニット(11; 31; 125)が設けられており、該減圧制御ユニット(11; 31; 125)が、弁ユニット(12; 32; 122)を介して活動化もしくは非活動化され得ることを特徴とする、内燃機関のための燃料噴射系。

【請求項6】 局所的な減圧制御ユニット(11)が絞り(13)を有している、請求項5記載の燃料噴射系。

【請求項7】 局所的な減圧制御ユニット(31; 125)が、低い方の燃料圧に調整される圧力制限弁(35; 123)を有している、請求項5または6記載の燃料噴射系。

【請求項8】 高い方の燃料圧による噴射と、低い方の燃料圧による噴射とがそれぞれ圧力制御式に行われる、請求項5から7までのいずれか1項記載の燃料噴射系。

【請求項9】 高い方の燃料圧による噴射が圧力制御式に行われ、低い方の燃料圧による噴射が行程制御式に行われる、請求項5から7までのいずれか1項記載の燃料噴射系。

【請求項10】 各インジェクタ(111)のために、局所的なアキュムレータ室(124)が設けられており、該アキュムレータ室(124)内に、低い方の燃料圧が蓄圧されるようになっている、請求項9記載の燃料噴射系。

【請求項11】 特に請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射法を実施するための、少なくとも2つの異なる高い燃料圧を有する燃料を内燃機関の燃焼室内へ噴射する圧力制御式のインジェクタ(10)を備えた燃料噴射系(40; 80; 90)において、インジェク

タ(10)に通じる圧力管路内に、制御可能な弁横断面を有する、特に圧電式の弁ユニット(41; 41a)が中心的に設けられていることを特徴とする、内燃機関のための燃料噴射系。

【請求項12】 特に請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射法を実施するための、少なくとも2つの異なる高い燃料圧を有する燃料を内燃機関の燃焼室内へ噴射する圧力制御式のインジェクタ(10)を備えた燃料噴射系(70; 100)において、インジェクタ(10)に通じる圧力管路内に圧力変換器(72; 91)が設けられており、該圧力変換器の圧力室(71; 92)が、低い方の燃料圧を有する別の管路に接続可能であり、この接続が、圧力変換器(72; 91)の押圧手段によって閉鎖可能であることを特徴とする、内燃機関のための燃料噴射系。

【請求項13】 燃料を個々のインジェクタ(10; 111)に分配する中央の分配装置(8)が設けられている、請求項5から12までのいずれか1項記載の燃料噴射系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくとも2つの異なる高い燃料圧を有する燃料をインジェクタを介して内燃機関の燃焼室内へ噴射する方法であって、燃料噴射を高い方の燃料圧によって圧力制御式に行う形式のものに関する。さらに、本発明は、特に請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射法を実施するための、内燃機関のための燃料噴射系であって、少なくとも2つの異なる高い燃料圧を有する燃料が、インジェクタを介して内燃機関の燃焼室内へ噴射され得る形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】このような形式の噴射系は、例えばヨーロッパ特許出願公開第0711914号明細書に基づき公知である。

【0003】以下の説明を一層良く理解してもらうために、まずいくつかの概念を説明する：圧力制御式の燃料噴射系では、インジェクタのノズル室内に形成された燃料圧によって、弁体(例えばノズルニードル)が閉鎖力の作用に抗して開制御され、こうして、噴射のための噴射開口が開放される。ノズル室からシリンダ内へ燃料を噴出させる圧力は噴射圧と呼ばれる。行程制御式の燃料噴射系は、本発明の範囲内では、インジェクタの噴射開口の開閉が、移動可能な弁部材を用いて、ノズル室内の燃料圧と制御室内の燃料圧との液圧的な協働に基づき行われるような噴射系を意味している。さらに、以下の説明では、構成ユニットは、全てのシリンダに対して共通に設けられている場合には中心的と呼ばれており、唯一のシリンダのためだけにしか設けられていない場合には局所的と呼ばれている。

【0004】上記ヨーロッパ特許出願公開第0711914号明細書に基づき公知の圧力制御式の燃料噴射系では、高圧ポンプを用いて燃料は、約1200barの第1の高い燃料圧に圧縮され、第1の圧力アキュムレータに蓄圧される。さらに、高圧下にある燃料は第2の圧力アキュムレータにも圧送される。該圧力アキュムレータ内では、2ポート2位置切換弁を用いての燃料供給の制御によって、約400barの第2の高い燃料圧が維持される。弁制御ユニットを介して、低い方の燃料圧または高い方の燃料圧がインジェクタのノズル室内へ導入される。該ノズル室内では、圧力によって、ばね負荷された弁体とその弁座から持ち上げられるので、燃料はノズル開口から噴出することができる。

【0005】この公知の燃料噴射系における欠点は、まず全ての燃料が最初に高い方の圧力レベルに圧縮され、次いで、燃料の一部が、低い方の圧力レベルに放圧され、別の圧力アキュムレータに蓄圧されなければならぬことにある。さらに、両燃料圧を蓄圧するために2つの圧力アキュムレータが必要となる。

【0006】国際公開第98/09068号パンフレットに基づき、行程制御式の燃料噴射系が公知である。この場合も同様に、両燃料圧を蓄圧するために2つの圧力アキュムレータが設けられている。各圧力アキュムレータのために、固有の高圧ポンプが設けられている。該高圧ポンプは、所望の圧力が各圧力アキュムレータ内にすでに形成されている場合でも持続的に運転されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、内燃機関のための燃料噴射法ならびに燃料噴射系の噴射特性と効率を改善することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明の方法では、燃料噴射中に、少なくとも1つの低い方の燃料圧を形成するようにした。さらに、この課題を解決するために本発明の構成では、各インジェクタのために、局所的な減圧制御ユニットが設けられており、該減圧制御ユニットが、弁ユニットを介して活動化もしくは非活動化され得るようにした。さらに、別の解決手段では、インジェクタに通じる圧力管路内に、制御可能な弁横断面を有する、特に圧電式の弁ユニットが中心的に設けられているようにした。また、インジェクタに通じる圧力管路内に圧力変換器が設けられており、該圧力変換器の圧力室が、低い方の燃料圧を有する別の管路に接続可能であり、この接続が、圧力変換器の押圧手段によって閉鎖可能であるようにした。本発明による変形は、それぞれの従属請求項に記載されている。

【0009】

【発明の効果】本発明により、各燃料噴射サイクル中に、例えば局所的な減圧制御ユニットまたは圧電式の弁ユニットを用いて低い方の圧力レベルを形成することが

提案される。これらのユニットは、カム軸とは無関係であるので、必要に応じて適切に作動制御可能である。また持続的には運転されない圧力変換器によって、摩擦による損失が低減される。

【0010】本発明の対象のさらなる利点および有利な構成は、実施例の説明、図面および特許請求の範囲から知ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面につき詳しく説明する。

【0012】圧力制御式の燃料噴射系1の、図1aに示した第1実施例では、容量制御式の高圧ポンプ2が、燃料タンク4から高圧の燃料3を圧送管路5を介して中央の圧力アキュムレータ6（高圧コモンレール）へ圧送する。中央の弁ユニット7（例えば3ポート2位置切換弁）を介して制御されて、燃料は圧力アキュムレータ6から中心的に分配装置8を介して、個々のシリンダの数に相当する複数の高圧管路9へ分配される。該高圧管路は、燃料が供給される内燃機関の燃焼室内へ突入する個々のインジェクタ10（燃料噴射装置）に続いている。図1aには、唯一のインジェクタ10だけが詳しく示してある。圧力アキュムレータ6内には、約300bar～1800barの、第1の高い方の燃料圧を蓄圧することができる。

【0013】各インジェクタ10のために、局所的な減圧制御ユニット11を介して高い方の燃料圧から、必要に応じて第2の低い方の燃料圧が散逸的(dissipative)に形成される。このためには、図示の実施例では、局所的な減圧制御ユニット11が弁ユニット12（例えば2ポート2位置切換弁）を有している。該弁ユニットを用いて、高い方の燃料圧は接続されるかまたは絞り13を介して低い方の燃料圧に低下される。次いで、形成された圧力がそれぞれ圧力管路15を介してインジェクタ10のノズル室16内へ導かれる。噴射は、案内孔内を軸方向に移動可能なプランジャ形の弁部材17（ノズルニードル）を用いて圧力制御式に行われる。該弁部材の円錐形の弁シール面18は、インジェクタケーシングの弁座面と協働し、したがって、該弁座面に設けられた噴射開口19を閉鎖するようになっている。ノズル室16の内部では、弁部材17の開放方向寄りの受圧面が、前記ノズル室内に形成された圧力に曝されている。この場合、ノズル室16は、弁部材17と案内孔との間の環状ギャップを介してインジェクタ10の弁シール面18にまで続いている。ノズル室16内に形成された圧力によって、噴射開口19をシールする弁部材17は、閉鎖力（閉鎖ばね20）の作用に抗して開制御される。この場合、ばね室21は漏出管路22を介して放圧されている。さらに、分配装置8の下流側には、各インジェクタ10のために逆止弁装置23が設けられている。該逆止弁装置は、燃料をインジェクタ10の方向に

第1の逆止弁24を介して通流させかつ絞り25と第2の逆止弁26とを用いてインジェクタ10からの燃料の逆流を許容しており、これによって、分配装置8が負荷軽減されると同時に圧力が低下する。

【0014】低い方の燃料圧による前噴射は、弁ユニット12の無通電時に3ポート2位置切換弁7の通電によって行われる。次いで、弁ユニット12も通電することによって、高い方の燃料圧による主噴射が行われる。低い方の燃料圧による後噴射のために、弁ユニット12は再び切り換えられて無通電状態に戻される。噴射の終期には、中央の弁ユニット7が切り換えられて漏出管路27に接続され、したがって、分配装置8とインジェクタ10とが負荷軽減される。局所的な弁ユニット12はインジェクタケーシングの構成部分であってもよいしまたはインジェクタケーシングの外部に配置されていてもよい。高圧ポンプ2と、圧力アキュムレータ6と、中央の弁ユニット7とから成る構成ユニットは全体的に符号28で示されている。

【0015】図1bに示した実施例では、高圧形成のために別の構成ユニット28aが使用されている。この場合、図1aに示した中央の圧力アキュムレータ6は省略されており、高い方の燃料圧は、2ポート2位置切換弁7aの通電によって増加される。高圧ポンプ2は約300～約1000barの燃料圧を形成することができ、例えばカムポンプとして構成することができる。

【0016】図2aおよび図2bに示した燃料噴射系30は、局所的な減圧制御ユニット31の構造を改良した点で、図1aおよび図1bに示した燃料噴射系1と異なりいる。高い方の燃料圧は弁ユニット（例えば3ポート2位置切換弁）32を介して接続されるかまたは絞り33と、低い方の燃料圧に調整されていて、漏出管路34に接続された圧力制限弁35とによって散逸的に減圧制御される。次いで、形成された圧力はそれぞれ、図1aの場合のように、インジェクタ10へ移送される。この場合、逆止弁36は、逆止弁として形成された圧力制限弁35を介して高い方の燃料圧が流出するのを防止する。圧力形成のために、図2aに示した燃料噴射系は構成ユニット28を、また図2bに示した燃料噴射系は構成ユニット28aを使用している。

【0017】図3に示した燃料噴射系40では、圧力アキュムレータ6と分配装置8との間に中心的に圧電式の弁ユニット41が設けられている。該弁ユニットの弁横断面は、圧電調整素子（アクチュエータ）を用いて制御される。高圧ポンプ2と、圧力アキュムレータ6と、圧電式の弁ユニット41とから成る構成ユニットは全体的に符号42で示してある。所要の温度補償素子および場合によっては所要の力変換素子もしくは移動距離変換素子を有する圧電調整素子は、横断面制御ひいては噴射経過の形成のために役立つ。時間および噴射量の点だけでなく、噴射圧の点でも、独立した前噴射が可能となる。

主噴射は、必要とされる各噴射経過にフレキシブルに適合することができかつ付加的に、主噴射の近くに積み重ねられてよいスプリットインジェクション（Split Injection）もしくは後噴射を可能にする。図1aに示した逆止弁装置23とは異なり、逆止弁装置43では、第2の逆止弁26が省略されている。

【0018】燃料噴射系1の場合とは異なり、図4に示した燃料噴射系50の中央の圧力アキュムレータ6内には、約200～約1000barの圧力下で燃料が蓄圧されている。圧力アキュムレータ6に後置された中央の圧力変換器51を用いて、圧力アキュムレータ6からの燃料は、より高い燃料圧に圧縮される。圧力変換器51は、移動可能なピストン要素の形の押圧手段52を有している。該押圧手段の一端は、弁ユニット7を介して圧力アキュムレータ6に接続されるので、押圧手段は、一次室53内に位置する燃料によって一端で圧力負荷される。差圧室54は漏出管路55を介して放圧されるので、押圧手段52は、圧力室56の体積を減少させるために圧縮方向に移動することができる。その後、圧力室56内に位置する燃料は、一次室53と圧力室56との面積比に応じて、より高い燃料圧に圧縮される。一次室53が弁ユニット7を介して漏出管路27に接続されると、押圧手段52の戻りと、逆止弁57を介して圧力アキュムレータ6に接続されている圧力室56の再充填が行われる。一次室53内の圧力と圧力室56内の圧力との圧力比に基づき、逆止弁57が開放するので、圧力室56は第1の燃料圧（圧力アキュムレータ6のコモンレール圧）下にありかつ押圧手段52はその出発位置へ液圧によって戻される。戻り特性を改善するために、単数または複数のばねを、一次室53、差圧室54および圧力室56内に配置することができる。図示の実施例では、弁ユニット7は、3ポート2位置切換弁として単に例示されているにすぎない。低い方の燃料圧による前噴射は前記弁ユニット7の通電によって行われる。次いで、局所的な減圧制御ユニット11の弁ユニット12も通電することによって、高い方の燃料圧による主噴射が行われるのに対して、低い方の燃料圧による後噴射のために、弁ユニット12は再び無通電状態に切り換えられる。高圧形成のために構成ユニット28aが設けられている、図4bに示した実施例では、中央の圧力変換器51は2ポート2位置切換弁7aを介して作動制御され、圧力室56は逆止弁57を介して一次室53と接続されている。

【0019】図4aおよび図4bに示した燃料噴射系50では、局所的な減圧制御ユニット11が設けられているのに対して、図5aに示した燃料噴射系60は、局所的な減圧制御ユニット31を使用する点で異なりいる。高圧形成のために、図5aに示した燃料噴射系では構成ユニット28が、また図5bに示した燃料噴射系では構成ユニット28aが設けられている。

【0020】燃料噴射系60とは異なり、図6aに示した圧力制御式の燃料噴射系70は、完全に局所的な減圧制御ユニットなしに済まされている。このためには、中央の圧力変換器72の圧力室71が、低い方の燃料圧に調整される圧力制限弁73を介して漏出管路74に接続されている。これによって、圧力室71内の圧力はまず、低い方の燃料圧、例えば300barに制限されている。当然ながら、圧力室71と圧力制限弁73との接続は、押圧手段75（ピストンエレメント）の僅かな運動の後にすでに該押圧手段によって閉鎖される。したがって、それに続く噴射過程のために、高い方の燃料圧が提供される。圧力室71の再充填のために、適当な逆止弁を配置することができる。この場合、押圧手段75に作用するばね力は充填を助成する。図示の実施例では、圧力室71は、押圧手段75内に配置された逆止弁76を介して一次室77に接続されている。この場合、図6aでは、低い方の燃料圧で噴射される噴射量が構造的に予め設定されているのに対して、この噴射量、つまり前噴射の圧力レベルおよび主噴射（ブーツ型噴射）の経過は、圧力制限弁73に前置された中央の減圧制御ユニット78（2ポート2位置切換弁）によって制御することができる（図6b）。高圧を形成するために、図6aおよび図6bで使用される構成ユニット28aの代わりに、構成ユニット28が使用されてもよい。

【0021】図6cに示した別の变化形では、圧力室71は管路79を介して圧力アキュムレータ6に直接に接続可能であるので、該圧力アキュムレータの燃料は、低い方の燃料圧での噴射のために、圧力制御式のインジェクタ10へ移送される。したがって、それに続く噴射過程のために、高い方の燃料圧が提供される。これによって、流出する漏れ量を減少させることができる。

【0022】図6a、図6bおよび図6cとは異なり、図7に示した燃料噴射系80では、圧力増加のために、構成ユニット42（図3参照）と中央の圧力変換器72とが使用されている。この場合、調量は、圧電式の弁ユニット41を介して行われる。これによって、時間および噴射量の点だけでなく噴射圧の点でも、完全に独立した前噴射が可能となる。主噴射は、必要とされる各噴射経過に完全にフレキシブルに適合することができかつ付加的に、主噴射の近くにほぼ任意に積み重ねられてよいスプリットインジェクションもしくは後噴射を可能にする。弁ユニット41の各開放横断面に相応して、圧力室71内に位置している燃料は、種々の高さの噴射圧に圧縮され、インジェクタ1を介して噴射される。

【0023】燃料噴射系80とは異なり、図8に示した、各インジェクタ10のための燃料噴射系90では、インジェクタ10内にそれぞれ1つの局所的な圧力変換器91が設けられている。該圧力変換器の機能形式は中央の圧力変換器72に相当している。局所的な圧力変換器91の圧力室92はインジェクタ10のノズル室16

に通じている。燃料圧の調量もしくは噴射経過の形成は、図8aでは構成ユニット42の圧電式の弁ユニット41（3ポート2位置切換弁）を介して、また図8bでは構成ユニット42aの圧電式の弁ユニット41a（2ポート2位置切換弁）を介して行われる。構成ユニット42aはその他の点では構成ユニット28aに相当している。

【0024】図9aおよび図9bに示した燃料噴射系100では、局所的な圧力変換器91の圧力室92は、低い方の燃料圧に調整される圧力制限弁101を介して漏出管路102に接続されている。これによって、圧力室92内の圧力はまず、低い方の燃料圧、例えば300barに制限されている。当然ながら、圧力室92と圧力制限弁101との接続は、押圧手段（ピストンエレメント）の僅かな運動の後にすでに該押圧手段によって閉鎖される。したがって、それに続く次の噴射過程のために、高い方の燃料圧が提供される。圧力形成のために、図9aに示した燃料噴射系100は構成ユニット28を、また図9bに示した燃料噴射系は構成ユニット28aを使用している。

【0025】図10aおよび図10bに示した燃料噴射系110は、高い方の噴射圧を形成するために構成ユニット28を使用している。中央の分配装置8は高圧管路9を介して前記噴射圧を個々の工程・圧力制御式のインジェクタ111に分配する。このインジェクタ111では弁部材17に、閉鎖ばね20に対して同軸的に押圧片112が係合している。該押圧片は、弁シール面18とは反対の側の端面113でもって制御室114を仕切っている。制御室114は、圧力管路115から分岐しかつ第1の絞り117を装備した燃料流入通路116と、放圧管路118に通じかつ第2の絞り119を装備した燃料流出通路とを有している。第2の絞り119は、2ポート2位置切換弁120として構成された制御機構を介して漏出管路121に接続可能である。制御室114内の圧力によって、押圧片112は開放方向に圧力負荷される。2ポート2位置切換弁120の操作（通電）によって、制御室114内の圧力は減少されるので、その結果、弁部材17に開放方向で作用するノズル室16内の圧力は、弁部材17に閉鎖方向で作用する圧力を超えることになる。弁シール面18が弁座面から持ち上がるので、低い方の燃料圧での噴射が行われる。この場合、制御室114の放圧過程ひいては弁部材17の工程制御は、第1の絞り117と第2の絞り119との寸法設定によって左右される。

【0026】高圧管路9内に形成された高い方の燃料圧は、弁ユニット（例えば3ポート2位置切換弁）122の通電によって圧力管路115を介してインジェクタ111のノズル室16内へ導かれる。高い方の燃料圧による噴射（主噴射）は圧力制御式に行われる。3ポート2位置切換弁122を無通電状態へ切り換えることによ

て、主噴射は終了し、圧力管路115は、第2の低い方の燃料圧(約300bar)に調整される圧力制限弁123を介して、放圧のための漏出管路121に接続される。3ポート2位置切換弁122の切換えに基づき、まず圧力管路115内およびノズル室16内になお形成された高い方の燃料圧は低い方の燃料圧に低下し、該燃料圧は、圧力管路115に接続されたアキュムレータ室124内に蓄圧される。この低い方の燃料圧は、前噴射および/または後噴射(排ガス後処理のためのHC富化)のために使用される。次いで、制御弁(2ポート2位置切換弁)120の閉鎖によって、この噴射は終了する。低い方のシステム圧による噴射は、主噴射後に後噴射としてまたは主噴射前に前噴射として行うことができる。アキュムレータ室124が、後噴射後にもなお十分に、圧力下にある燃料で充填されている限り、この燃料は次の噴射サイクル時に前噴射のために使用することができる。これによって、各噴射サイクルのために前噴射および後噴射が可能となる。アキュムレータ室124のサイズは、前噴射および後噴射の要件に適合されている。この場合、アキュムレータ室124の機能は、十分な長さの圧力管路をも果たすることができる。図10aおよび図10bにおいて全体的に符号125で示した、弁ユニット122と圧力制限弁123とから成る構成ユニットは、インジェクタケーシングの内部(図10a)または外部(図10b)に配置することができる。

【0027】図11aおよび図11bに示した燃料噴射系120は、燃料噴射系110とは異なり、高圧形成のために構成ユニット28aを使用しており、中央の圧力アキュムレータを使用していない。構成ユニット125は、図11aではインジェクタ111のケーシングの内部に、図11bではインジェクタ111のケーシングの外部に配置されている。

【0028】る、少なくとも2つの異なる高さの燃料圧を有する燃料をインジェクタ10を介して内燃機関の燃焼室内へ噴射する方法では、燃料噴射が高い方の燃料圧によって圧力制御式に行われ、燃料噴射中に少なくとも1つの低い方の燃料圧が形成される。このためには、燃料噴射系1が各インジェクタ10のために、弁ユニット12を介して活動化もしくは非活動化され得る局所的な減圧制御ユニット11を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1a】圧力制御式のインジェクタと、低い方の燃料圧を局所的に散逸的に形成する機構とを備えた第1の燃料噴射系を示す図である。

【図1b】図1aに示した第1実施例による燃料噴射系の変化形を示す図である。

【図2a】圧力制御式のインジェクタと、低い方の燃料圧を局所的に散逸的に形成する機構とを備えた第2の燃料噴射系を示す図である。

【図2b】図2aに示した第2実施例による燃料噴射系

の変化形を示す図である。

【図3】圧力制御式のインジェクタと、燃料噴射経過を形成するための、中央の圧電式の弁ユニットとを備えた第3の燃料噴射系を示す図である。

【図4a】圧力制御式のインジェクタと、中央の増圧器と、図1aに示した低い方の燃料圧を局所的に散逸的に形成する機構とを備えた第4の燃料噴射系を示す図である。

【図4b】図4aに示した第4実施例による燃料噴射系の変化形を示す図である。

【図5a】圧力制御式のインジェクタと、中央の増圧器と、図2aに示した低い方の燃料圧を局所的に散逸的に形成する機構とを備えた第5の燃料噴射系を示す図である。

【図5b】図5aに示した第5実施例による燃料噴射系の変化形を示す図である。

【図6a】圧力制御式のインジェクタと、ブーツ型噴射のための、中央の増圧器とを備えた第6の燃料噴射系を示す図である。

【図6b】図6aに示した第6実施例による燃料噴射系の変化形を示す図である。

【図6c】図6aに示した第6実施例による燃料噴射系の別の变化形を示す図である。

【図7】圧力制御式のインジェクタと、図6cに示した中央の増圧器の変化形とを備えた第7の燃料噴射系を示す図である。

【図8a】圧力制御式のインジェクタと、各インジェクタのための、それぞれ1つの局所的な増圧器とを備えた第8の燃料噴射系を示す図である。

【図8b】図8aに示した第8実施例による燃料噴射系の変化形を示す図である。

【図9a】圧力制御式のインジェクタと、各インジェクタのための、ブーツ型噴射を有する局所的な増圧器とを備えた第9の燃料噴射系を示す図である。

【図9b】図9aに示した第9実施例による燃料噴射系の変化形を示す図である。

【図10a】行程・圧力制御式のインジェクタと、各インジェクタのための、それぞれ1つの局所的なアキュムレータ室とを備えた第10の燃料噴射系を示す図である。

【図10b】図10aに示した第10実施例による燃料噴射系の変化形を示す図である。

【図11a】行程・圧力制御式のインジェクタと、各インジェクタのための、それぞれ1つの局所的なアキュムレータ室と、圧力形成機構の変化形とを備えた第11の燃料噴射系を示す図である。

【図11b】図11aに示した第11実施例による燃料噴射系の変化形を示す図である。

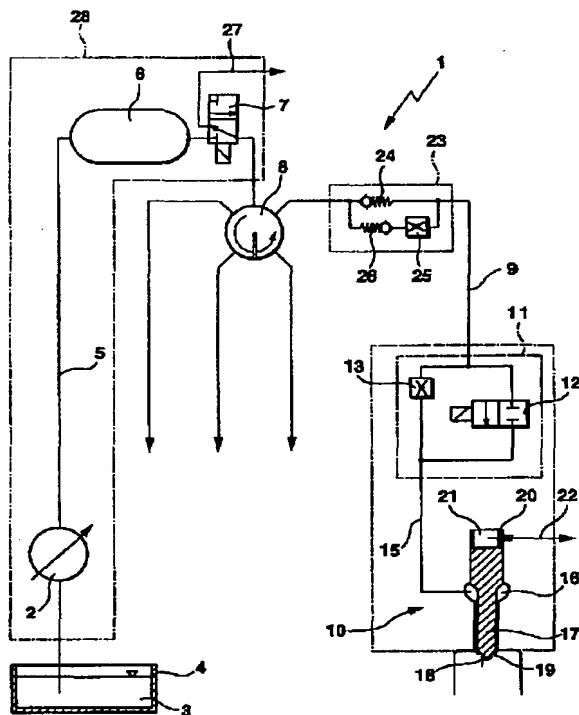
【符号の説明】

1 燃料噴射系、 2 高圧ポンプ、 3 燃料、 4

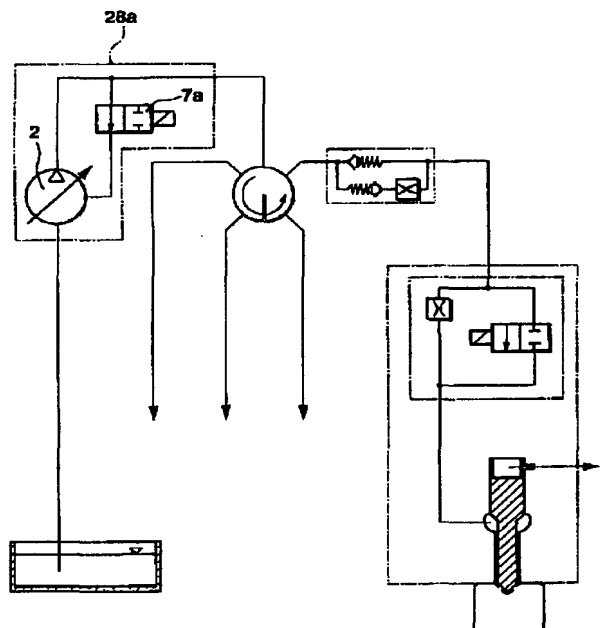
燃料タンク、 5 圧送管路、 6 圧力アキュムレータ、 7 弁ユニット (3ポート2位置切換弁)、 7 a 弁ユニット (2ポート2位置切換弁)、 8 分配装置、 9 高压管路、 10 インジェクタ、 11 減圧制御ユニット、 12 弁ユニット、 13 絞り、 15 圧力管路、 16 ノズル室、 17 弁部材、 18 弁シール面、 19 噴射開口、 20 閉鎖ばね、 21 ばね室、 22 漏出管路、 23 逆止弁装置、 24 逆止弁、 25 絞り、 26 逆止弁、 27 漏出管路、 28, 28a 構成ユニット、 30 燃料噴射系、 31 減圧制御ユニット、 32 弁ユニット (3ポート2位置切換弁)、 33 絞り、 34 漏出管路、 35 圧力制限弁、 36 逆止弁、 40 燃料噴射系、 41 弁ユニット (3ポート2位置切換弁)、 41 a 中央の圧電式弁ユニット (2ポート2位置切換弁)、 42, 42 a 構成ユニット、 43 逆止弁装置、 50 燃料

噴射系、 51 圧力変換器、 52 押圧手段、 53 一次室、 54 差圧室、 55 漏出管路、 56 圧力室、 57 逆止弁、 60 燃料噴射系、 70 燃料噴射系、 71 圧力室、 72 圧力変換器、 73 圧力制限弁、 74 漏出管路、 75 押圧手段、 76 逆止弁、 77 一次室、 78 減圧制御ユニット、 79 管路、 80 燃料噴射系、 91 圧力変換器、 92 圧力室、 100 燃料噴射系、 101 圧力制限弁、 102 漏出管路、 110 燃料噴射系、 111 インジェクタ、 112 押圧片、 113 端面、 114 制御室、 115 圧力管路、 116 燃料流入通路、 117 絞り、 118 放圧管路、 119 絞り、 120 制御弁 (2ポート2位置切換弁)、 121 漏出管路、 122 弁ユニット (3ポート2位置切換弁)、 123 圧力制限弁、 124 アキュムレータ室、 125 構成ユニット

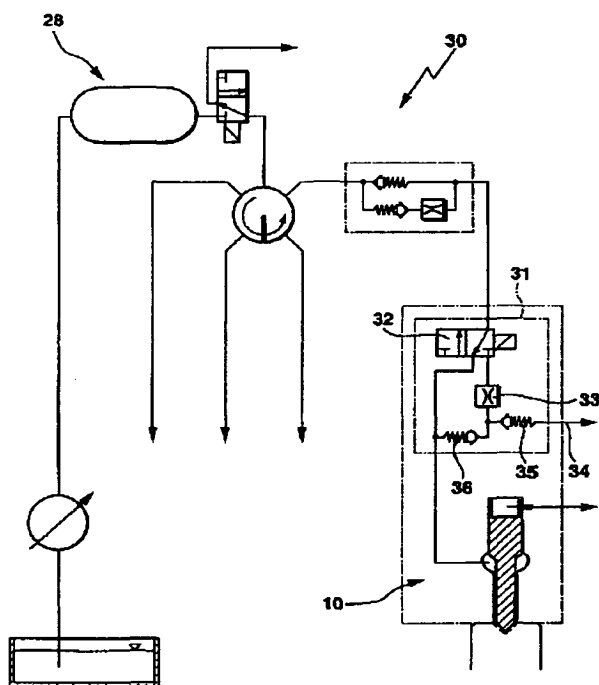
【図1a】



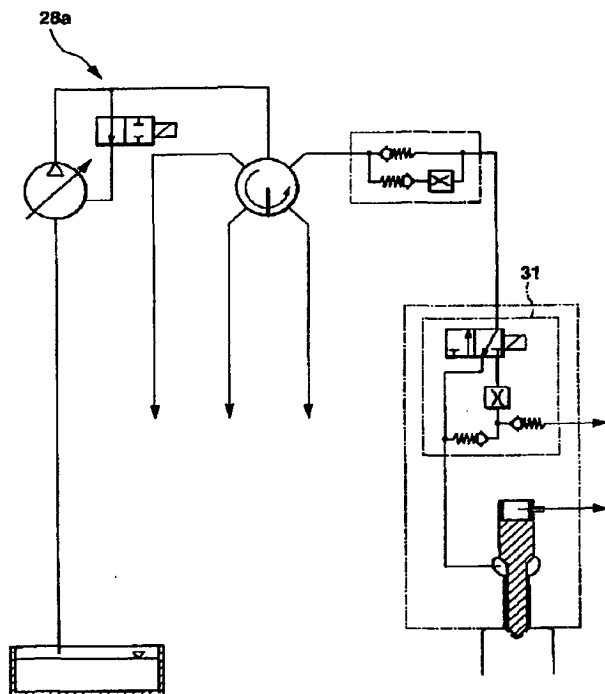
【図1b】



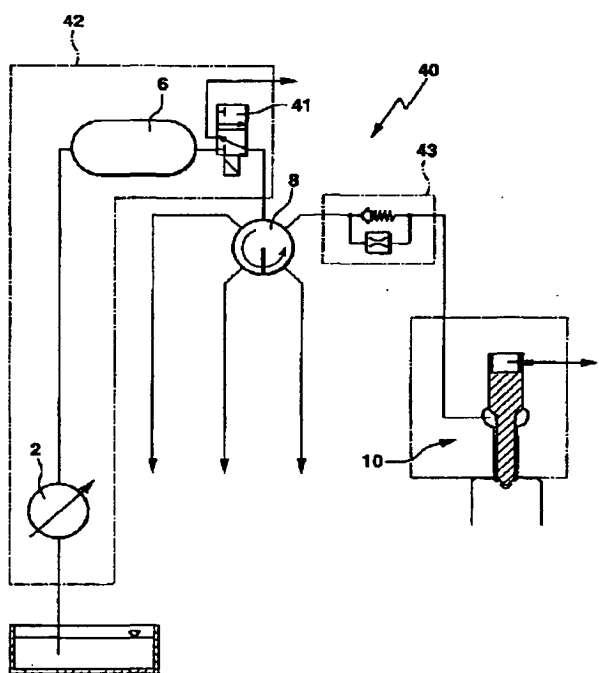
【図2a】



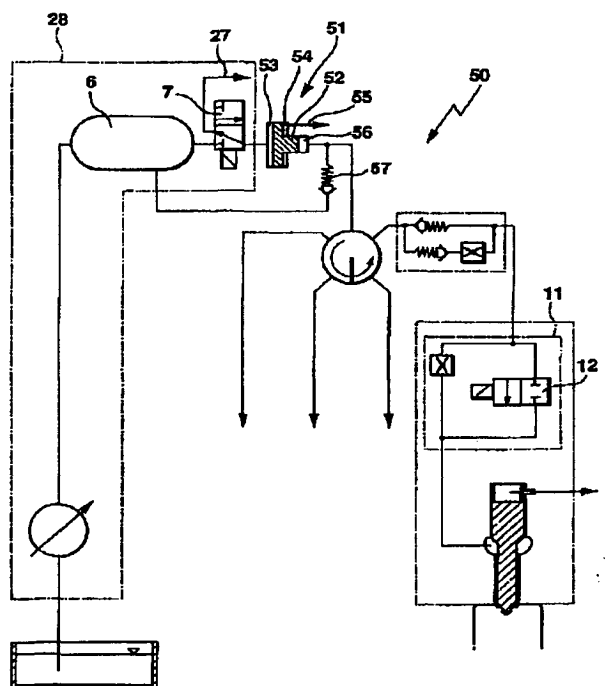
【図2b】



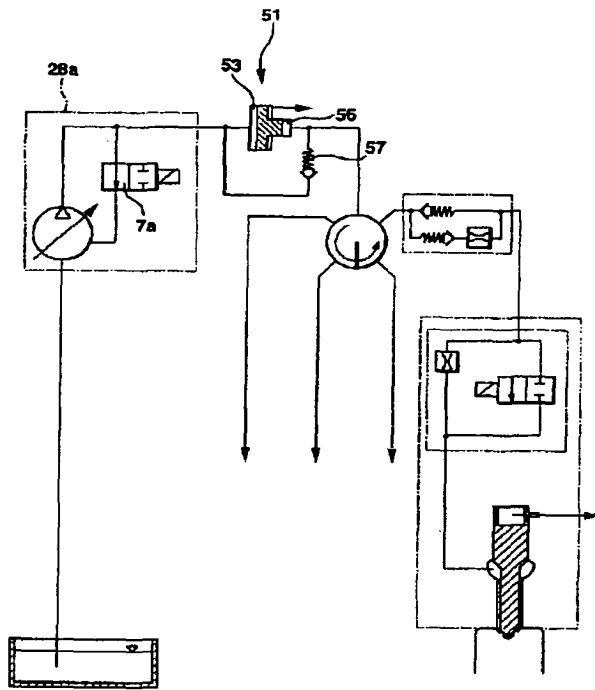
【図3】



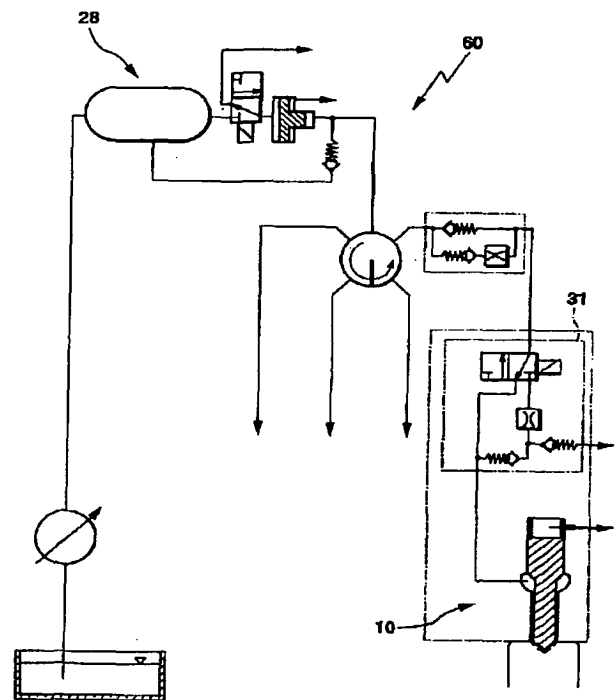
【図4a】



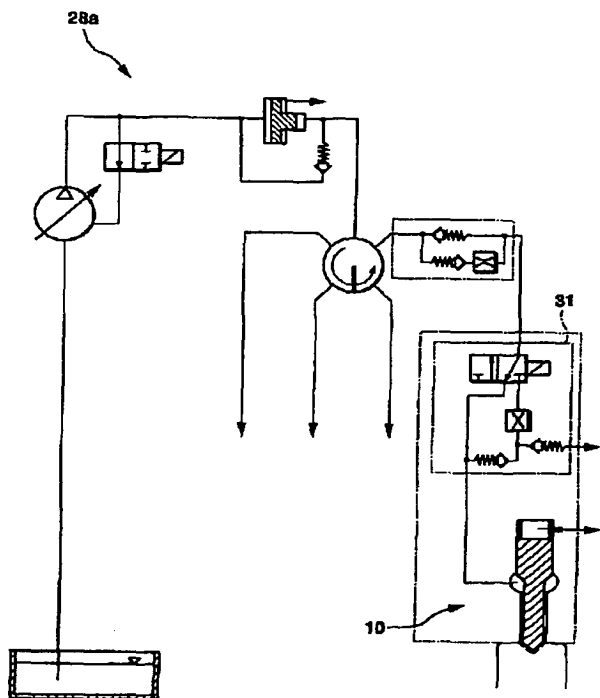
【図4b】



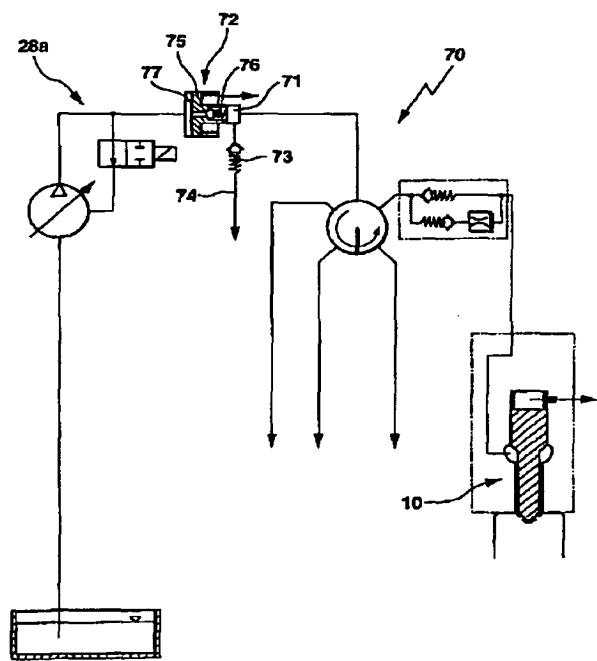
【図5a】



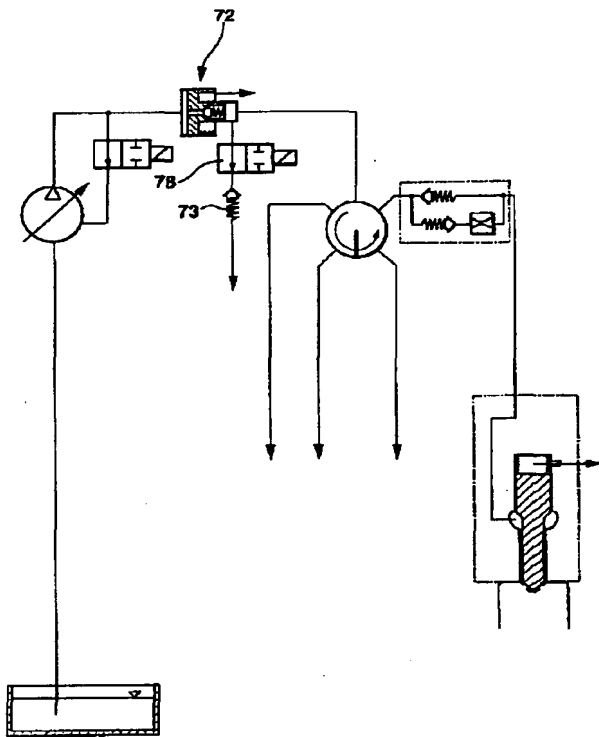
【図5b】



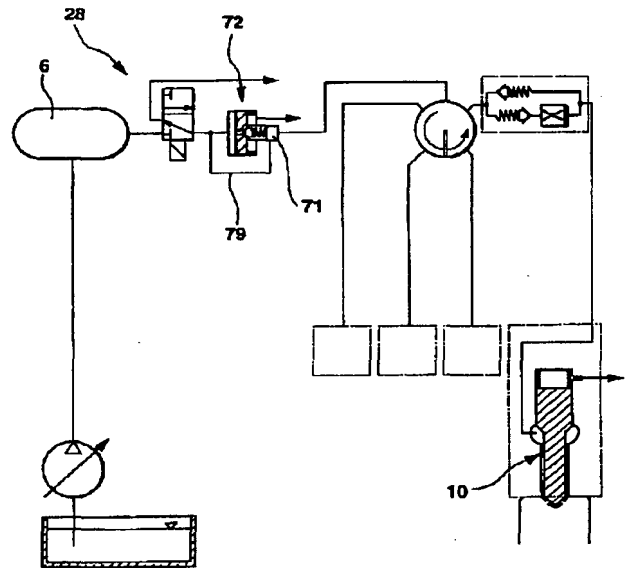
【図6a】



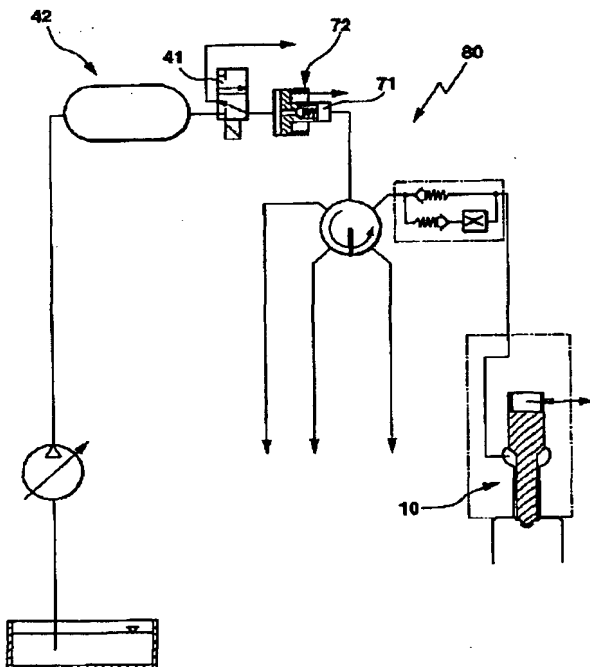
【図6b】



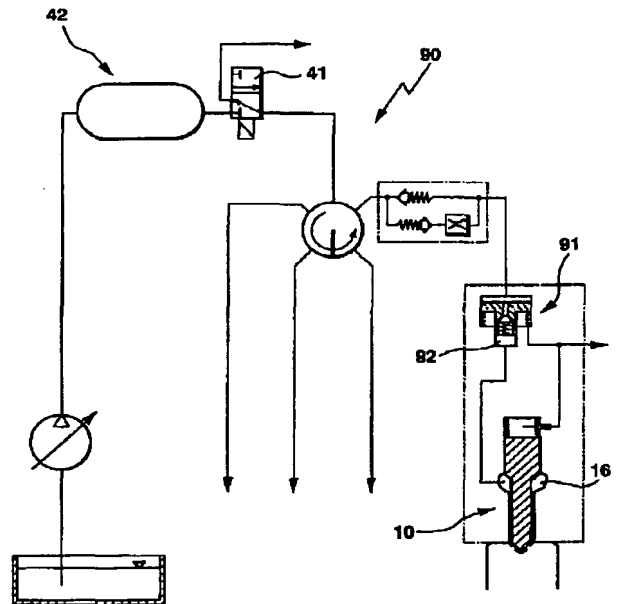
【図6c】



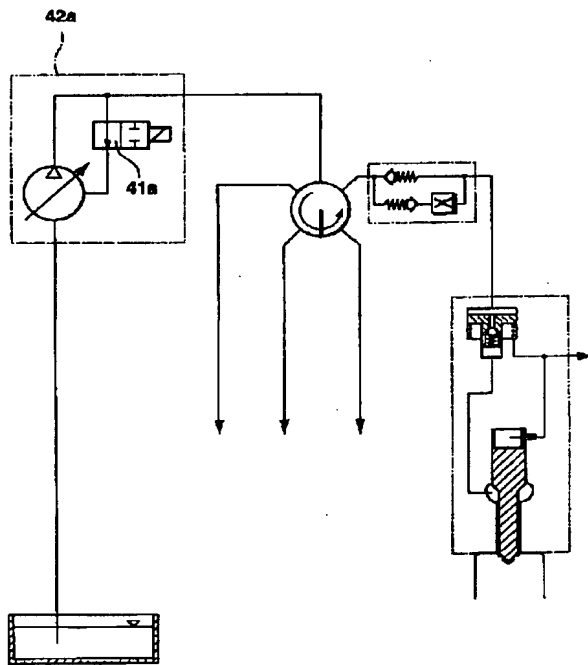
【図7】



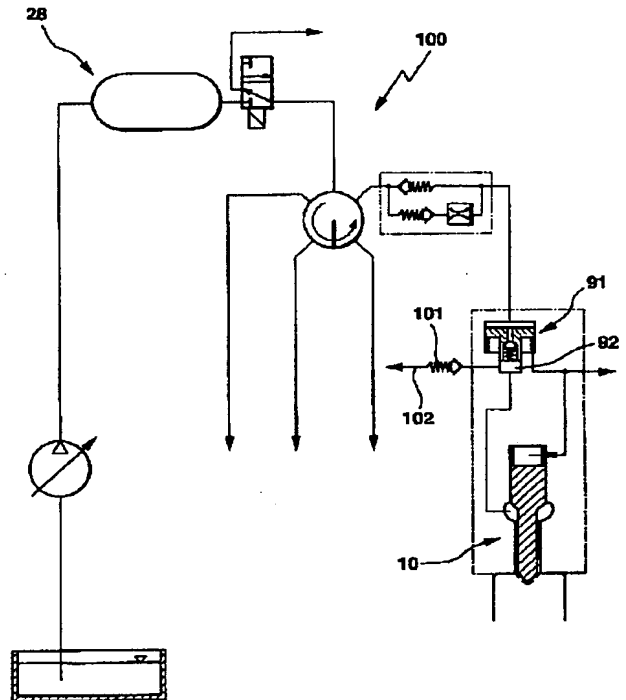
【図8a】



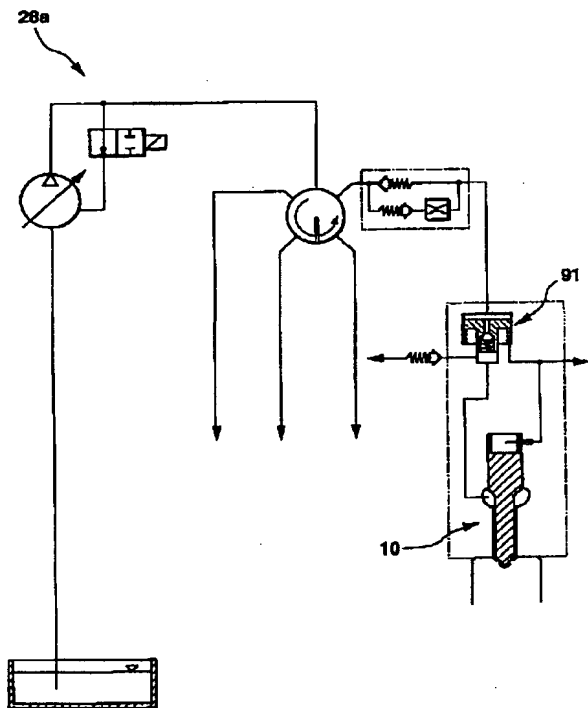
【図8b】



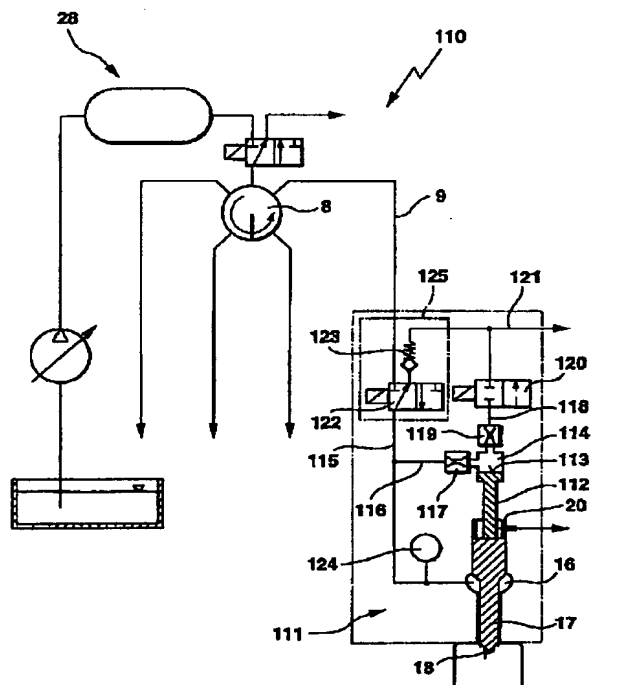
【図9a】



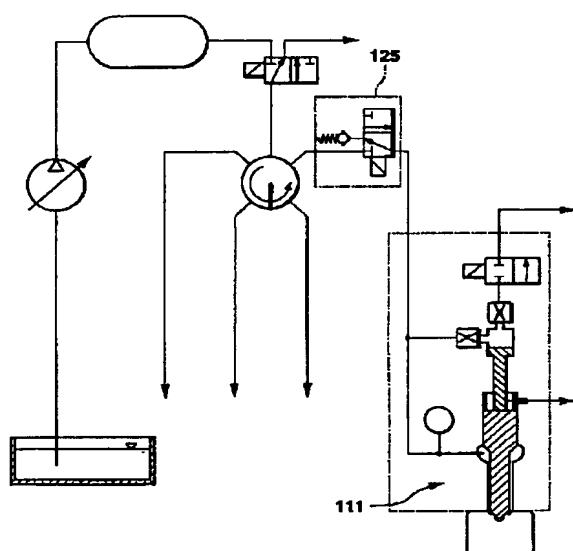
【図9b】



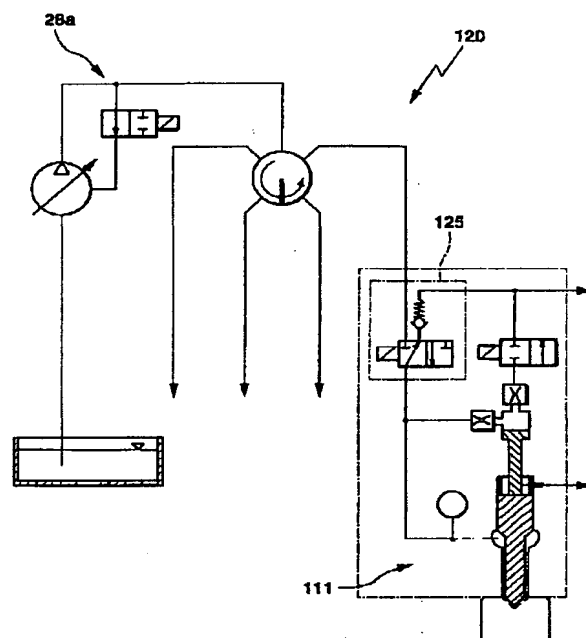
【図10a】



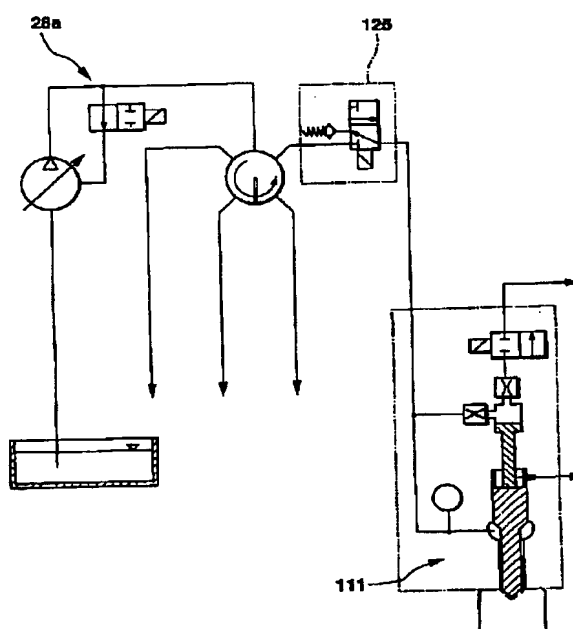
【図10b】



【図11a】



【図11b】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷F 0 2 M 47/02
55/0055/02
63/00

識別記号

3 5 0

F I

F 0 2 M 47/02
55/0055/02
63/00

テマコード (参考)

D
Z
3 5 0 E
R

(72)発明者 マルティン クロップ
ドイツ連邦共和国 コルンターレーミュン
ヒンゲン ホーフシュタットシュトラッセ
1

(72)発明者 ハンスークリストフ マーゲル
ドイツ連邦共和国 プフリンゲン バッハ
シュトラッセ 10
(72)発明者 ヴォルフガング オッターバッハ
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ヴ
ィキンガーヴェーク 45